DOI:
张春晖 张震 .电，水，气，热四表集抄的争议与发展［J］. ****，****，**，（**）：00-00
ZHANG Chunhui ZHANG Zhen. The controversy and development of electricity, water, gas, and heat four meter collections ［J］. ****，****，**，（**）：00-00

电，水，气，热四表集抄的争议与发展

张春晖[1] 张震[2]
(1. 国网山东省电力公司，山东 济南 250001;2.华能济南黄台发电有限公司，山东 济南 250100)

摘 要："四表集抄"热潮在 2015 年 8 月因国网营销部的通知而迅速升温。这一通知推动了电、水、气、热四表数据的统一采集，引发了行业内外的广泛关注。随着这一热潮的兴起，关于是否应推进"四表合一采集"还是发展水、气、热分行业集抄，出现了不同的看法和争议。这一热潮的发展进程始于 2014 年初，当时国网营销部门首次提出了四表合一采集的技术方案。随后，在 2015 年 8 月，扬州和济宁等地相继开展了四表合一采集的试点工作，并取得了显著的成效。国网也因此在山东济宁市召开了技术交流会议，以推广这一试点经验。随着"四表集抄"热潮的升温，行业内外的反应也愈发强烈。一方面，有机构如"环球表计"组织了相关的专题会议，探讨四表集抄的技术和应用；另一方面，不同行业也开始争相组织制定四表集抄的技术标准，以推动其在各自领域的应用。然而，对于制定统一标准的看法却存在分歧，有观点认为由于四表处于不同的行业，制定统一的国家标准和行业标准具有一定的难度。与此同时，中国现代电网量测技术也开始组织对四表集抄的顶层设计研究。这些研究不仅探讨了四表集抄的技术框架和架构设计，还对其与能源互联网的关系进行了深入的研究。此外，水、气、热分行业集抄也在悄然升级。例如，北京自来水集团提出了供水独立/分区计量的新概念，通过加装独立的开关阀门和流量计来实现对供水量的精确监测和管理。同时，燃气行业也在推进智能化工程，通过智能化的监测与控制系统来提高燃气生产运行的安全性和效率。尽管存在争议和分歧，但"四表集抄"的初步成效已经显现。根据国网公司 2015 年社会责任报告，2015 年公司在加快推进电、水、气、热数据采集方面取得了显著进展。这一进展不仅提高了数据采集的效率和准确性，还有助于实现能源管理的智能化和精细化。总的来说，"四表集抄"热潮的兴起标志着能源管理领域的一次重要变革。尽管在这一过程中存在着不同的看法和争议，但通过持续的技术创新和标准制定，"四表集抄"有望在未来成为能源管理领域的主流趋势之一。同时，随着能源互联网的不断发展，"四表集抄"也将与其深度融合，推动能源管理的智能化和可持续发展。

关键词：四表集抄 技术标准 顶层架构设计
中图分类号：TM933.4 **文献标识码：** **文章编号：**

The controversy and development of electricity, water, gas, and heat four meter collections

ZHANG Chunhui[1] ZHANG Zhen[2]
(1.State Grid Shandong Electric Power Company,Jinan，Shandong 250001，China;2.Huaneng Jinan Huangtai Power Generation Co.，Ltd.，Jinan，shandong 250100，China）

Abstract: In August 2015, the craze of "four-table collection" heated up rapidly due to the notice of the State Grid Marketing Department. This notice has promoted the unified collection of electricity, water, gas and heat meter data, which has aroused widespread attention inside and outside the industry. With the rise of this craze, there are different views and controversies on whether to promote the "four-in-one collection" or to develop the collection of water, gas and heat industries. The development process of this boom began in early 2014, when the marketing department of the State Grid first proposed a technical scheme for the integration of four tables into one. Subsequently, in August 2015, Yangzhou and Jining successively carried out the pilot work of four-in-one collection, and achieved remarkable results. As a result, the State Grid

作者简介：张春晖 男 ， (1938-) ， 从事电能计量技术研究 。
通信作者：张震 男 ， (1977-), 从事电能计量技术研究 721047546@qq.com

also held a technical exchange meeting in Jining, Shandong Province, to promote this pilot experience. With the heating up of the "four table collection" craze, the reaction inside and outside the industry has become more and more intense. On the one hand, some organizations such as "Global Metering" have organized relevant thematic meetings to discuss the technology and application of four-meter centralized reading; On the other hand, different industries have also begun to organize the formulation of technical standards for the collection of four tables to promote their application in their respective fields. However, there are differences of opinion on the formulation of unified standards, and some people believe that it is difficult to formulate unified national standards and industry standards because the four tables are in different industries. At the same time, China's modern power grid measurement technology has also begun to organize the top-level design research of the four-meter centralized copy. These studies not only discuss the technical framework and architecture design of the four-table collection, but also conduct in-depth research on its relationship with the energy Internet. In addition, the collection of water, gas and heat sub-industries is also quietly upgrading. For example, the Beijing Water Supply Group has proposed a new concept of independent/zoned metering of water supply, which can accurately monitor and manage the water supply by installing independent on/off valves and flow meters. At the same time, the gas industry is also promoting intelligent engineering to improve the safety and efficiency of gas production and operation through intelligent monitoring and control systems. Despite the controversy and disagreement, the initial results of the "Four Tables Collection Copy" have already appeared. According to the 2015 social responsibility report of the State Grid Corporation, the company has made significant progress in accelerating the collection of electricity, water, gas and heat data in 2015. This progress not only improves the efficiency and accuracy of data collection, but also helps to realize intelligent and refined energy management. Overall, the rise of the "four-table collection" boom marks an important change in the field of energy management. Although there are different views and controversies in this process, through continuous technological innovation and standard formulation, the "four-table centralized copying" is expected to become one of the mainstream trends in the field of energy management in the future. At the same time, with the continuous development of the energy Internet, the "four-meter centralized copying" will also be deeply integrated with it to promote the intelligent and sustainable development of energy management.

Key words: Four forms of collection Technical standards Top-level architecture design

0 引言

进入2015年8月，国网营销部下发«关于加快推进"四表合一采集"应用工作的通知»，引发了四表集抄"热"，一浪又一浪。同时，对推进"四表合一采集"，还是发展水，气，热分行业集抄，出现不同的看法。由此，如何为四表集抄"热"导向，引人关注。

本文将叙述四表集抄"热"的发展进程，用新目标新路径包容争议，关注与研究能源互联网对"四表集抄"发展的影响，供制定"四表集抄"方案与规划的参考。

1 ,"四表集抄"的发展进程

1 ）,起因

•2014年初，国网营销[82]号文在国内首次提出制定电，水，气，热四表合一采集技术方案。

•2015年8月11日报道，扬州二电厂小区三表合一采集试点，168户居民家中的电，水，气使用数据，通过安装的三表采集系统可一并传送到相应公用事业的数据库中。

•2015年8月13日国网营销部下发«关于加快推进"四表合一采集"应用工作的通知»，发布«"四表合一采集"典型技术方案»。

•2015年8月14日报道，济宁金色兰庭小区"四表合一采集"试点，1790户实现电，水，气，热四表一体化采集。

•2015年8月 ，国网在山东济宁市召开"四表合一采集"技术交流会议，推广"四表合一采集"试点经验。

2 ）,"热"浪

一是，«环球表计»，自2015年9月起，相继召开"四表集抄"三部曲专题会议。

•2015年9月24日，在杭州市召开"第一部曲 -----知己知彼分享会"

•2015年11月，在深圳市召开"第二部曲 -----技术挖掘探讨会"

•2016年3月29日，在北京市召开"第三部曲----实战剖析互动会"。

二是，不同行业争相组织制定"四表集抄"技术标准。

•2016年3月5--6日，在河北高碑店召开由住房和城乡建设部主管的建筑工业行业标准«住宅远传抄表系统（jg/t162----2009)»标准编制第二次工作会议。该标准核心内容:水，电，气，热等实时消耗数据的产生与可靠安全传输，对传输方式提出技术要求和相应的系统检测方法。

•2016年3月，中国电力企业联合会下发关于印发2016年第一批电力行标制修订计划的通知:由中国电科院组织起草电力行标«电，水，气，热能源计量管理系统:第1部分总则， 第2部分系统功能，第3部分设备技术规范， 第4部分通信协议»。

•对制定统一标准的不同看法。2016年3月，中国仪器仪表学会电磁测量信息处理仪器分会下发«关于组建"公共事业能源（计量）管理系统"团体标准制定工作的通知»指出:"目前由于四表处于不同的行业，制定统一的国家标准和行业标准有一定的难度"。

三是，中国现代电网量测技术高端论坛:组织"四表集抄"顶层设计研究。 •2015年11月19日，论坛发布由张春晖撰写的«城市四表集抄互联网络顶层设计的框架»。 •2015年11月21日，论坛通过微信群组织"四表集抄网络"顶层设计的互动讨论。•2015年12月5日，论坛在郑州瑞能公司召开"能源四表集抄网络"架构设计技术讲座与讨论会。

•2015年12月31日，论坛发布由张春晖，恺肇乾合作撰写的«"能源四表集抄网络"架构设计再探（第二版）»。

四是，水，气，热分行业集抄悄然升级

•供水独立/分区计量新概念

2016年3月23日报道，北京自来水集团提出"水行业的dma",就是供水独立/分区计量。现有的自来水管网中，加装独立的开关阀门，使自来水管线形成相对封闭的区域，通过进水口设置的流量计，每15分钟监测一次小区入口处水量，与小区内计费水表水量之和进行比对，可及时发现和解决漏水问题。每个独立/分区计量区大约可覆盖5000---10000户居民。入口处流量计的15分钟采集一次的数据，每6小时将数据传输到"dma数据管理系统"。

•燃气智能化工程。

近期，网上发布了«城镇智能燃气网工程技术规范（征求意见稿）»。该标准由北京市燃气集团组织起草，住房和城乡建设部行标，适用于城镇智能燃气网的架构设计，包括数据，信息平台，应用基础技术，智能应用等基本要求。

数据的采集应覆盖对象的全生命周期，数据应有时间标签。

信息平台，应能实现信息化基础平台各类资源的统一管理，应能提供有效的负载均衡策略，应满足大数据分析要求。

监测与控制系统，应实时采集和监视城镇燃气的生产运行数据 。必要时，现场设备应具有就地及远传控制功能。

智能计量管理，采用智能计量设备，提供全面准确的计量信息，能识别计量数据的异常变化，支持计量设备的远程管理。

3 ）,初显成效

•«国网公司2015年社会责任报告»:2015年加快推进电，水，气，热数据采集建设，采集接入水表93273只，气表9313只，热表11229只，涉及10.8户客户。

国网提出2016年"四表合一采集"规模达到（300）万户。"十三五"期末，"四表合一采集"达到3000万户。

•北京自来水集团发布:2015年新建供水独立/分区计量区150处（注:75----150万户）。2016年计划新建供水独立/分区计量区200处。2017年底前，北京六环内所有区域将全部实现供水独立/分区计量区，预计达到800处（约400-----800万户）,届时全市居民区将全部实现漏水可控可预防。

2 ,用新目标新路径包容争议

国网强力推进"四表合一采集"，引起水，气，热行业的强烈反应，推进四表合一采集，还是发展水，气，热分行业集抄系统，成为争议的焦点。

本文作者认为:评估"四表集抄"模式的优劣，主要从实用系统功能的扩展能力，资金投向，专业人才，近期与长远效应4项因素来考量。

1 ）,国网，"四表合一采集"

•推进"四表合一采集"正逢其时。国网早在用电信息采集系统进入后期，为进一步发挥由巨资建设的用电信息采集系统的价值，综合利用社会公共资源，提升社会公共服务水平，解决为民服务"最后一公里"问题,有计划地安排推进"四表合一采集"。2015年，国网公司，经省，地到县供电部门明文布

署，提出"四表合一采集"典型技术方案和标准化设计，并有国家发改委，国家能源局和工信部联合下发的«关于推进"互联网+"智慧能源发展的指导意见»的明文支持，地方政府及行业主管部门理应积极协调。可以说，推进"四表合一采集"处于很有利的地位。

•国网工程资金有实力，同时，国网要求:"积极争取政府资源，力争将"四表合一采集"纳入智慧城市建设范畴，将相关建设费用纳入新建居民区供电工程配套费政策范围，将电，水，气，热表的安装位置和采集布线等建设要求纳入新建小区相关设计和建设标准"，保障各地"四表合一采集"工程如期完成。但是，国网营销部文件规定:"智能水，气，热表计的采购安装，由相关企业根据各自需要分别负责"。实际上，避开了难题。

•"四表合一采集"应用工作，"以城镇新建居民小区为重点，找准政府重视，企业积极和智慧城市建设等重点区域"。可见，"四表合一采集"的短期或局部效应明显，对水，气，热行业大量早期表计的采集工作，未提出一个说法。

•"四表合一采集"从功能上看，还是远程抄表。国网营销部文件:"推进"四表合一采集"应用工作，继而开展代抄，代收，不断创新商业合作模式"。对水，气，热行业在线生产运行监测系统的需求，供电部门不介入。

•推广"四表合一采集"还有一些技术问题需要解决，水，气，热行业数据的对等保密措施，从国网用电信息采集系统索取数据的接口及通信协议等。

以上可以看到，国网推进"四表合一采集"有一定的积极带动作用，但在推广应用范围，资金投向，推广目标设计上有较大的局限性，对推进水，气，热行业集抄系统整体发展推动力不足。

2 ）,水，气，热分行业集抄情况

•早期的水，气，热行业集抄基础设施较差。主要问题:表计数字化/智能化应用程度低。采集及本地通信方式各不相同，都有技术瓶颈。设计规范及通信应用协议不统一。以城镇为区划，拥有用户量较少。特别是水，气，热表计更新的资金来源困难，地方能源行业无统一的协调主管部门。

•水，气，热分行业集抄建设后发力，前景可期

前面叙述过由北京市自来水集团，北京市燃气集团提供的行业集抄发展新经验，其要点是在远程抄表基础上，拓展到采用新型表计，加装能源控制部件，实现能耗在线监测。实时采集和监测能源生产系统的运行参数。组建各类资源统一管理平台，开展智能计量管理工作。

•资金问题。由于数字化/智能化表计覆盖率快速增长，在地方政府尚未出台投资政策情况下，估计行业压缩管网工程用资金，自筹购置新型表计费用。

这些叙述表明，在四表集抄"热"浪影响下，北京市的水，气，热行业新型集抄建设走在前面。郑州市有的气表公司也反应:2016年气表订单估计同比增长120%。这是部分地区的发展情况，就全国来说，各地的水，气，热分行业集抄正在推向发展轨道，发展很不平衡，需要汇总情况进行评估。

3 ）,用新目标新路径包容争议

从前面对"四表合一采集"，分行业集抄两类模式的评估，可以明晰:"四表集抄"两类模式，暂时都难以否定，只能各自顺势发展。同时，两类模式都属于四表集抄网络的底层设计，主要是远程抄表，系统功能简单，难以影响地方政府出台投资政策。

为此，本文作者建议:为推进电，水，气，热行业集抄系统全面，均衡的发展，须面向智慧城市/智能能源新目标，走组建"四表集抄网络",包容四表合一采集与分行业集抄两类模式的新路径 。

"四表集抄网络"的基本任务，还是远程抄表。重点改变为面向智慧城市/智慧能源发展的需求，拓展网络功能:

•城市能源总量控制与规划

•能源生产运行在线监测

•能量平衡与能耗在线监测

•用户智能用能方案制定与节能统计分析。

关于"四表集抄网络"顶层（硬件）架构设计:其基本思路是基于"互联网+"和网关/路由器，防火墙与高级密码认证等通信技术 ，通过双互联网（远程无线公网，双绞线以太网）,接入电，水，气，热行业主站（包含国网"四表合一采集"）,公共能源网络管理平台，地方政府及多个行业主管部门网站，构建成多主站，多接口与公共能源网络管理平台互联互通联网方案。

"四表集抄"的各类系统，作为"四表集抄网络"的底层设计，包容国网"四表合一采集",现有分行业集抄系统。原则上，从行业主站向下，不作大的改动。

关于"四表集抄网络"的综合方案，网络顶层（硬件）架构设计，软件体系有关内容和"四表集抄网络

"产业化进程，详见由张春晖，恺肇乾合作撰写的«面向智慧城市/智慧能源系统工程:推进能源"四表集抄网络"顶层设计与产业化研究»。

3 ,关注与研究能源互联网对"四表集抄"发展的影响

2016年2月24日，国家发改委，国家能源局，工信部联合下发«关于推进"互联网+"智慧能源发展的指导意见（发改能源[2016]392号）»文，其重点任务的第（三）项:"推进能源与信息通信基础设施深度融合",明文要求:"促进水，气，热，电的远程自动集采集抄，实现多表合一"。但是，从重点任务第（三）项的全文来看，能源互联网对信息通信基础设施（包括"四表集抄"）的要求有新意，有高度:

1）,"发展能源互联网的智能终端高级量测系统及其配套设备，实现电能，热力，制冷等能源消费的实时计量，信息交互与主动控制。丰富智能终端高级量测系统的实施功能，促进水，气，热，电的远程自动集采集抄，实现多表合一。规范智能终端高级量测系统的组网结构与信息接口，实现和用户之间安全，可靠，快速的双向通信"。

解读与引用:

•高级量测系统。清华大学«智能电网基础»:"高级量测体系（ami）是为了完成用户侧和电网调度侧的双向互动的交流和控制。一般来说，ami由（用户家庭网络）,智能电表和位于电力公司内部的量测数据管理系统以及连接它们的通信系统组成"。

在高级量测系统中 ，电 ，水，气，热表的作用有很大的改变:第一，地位改变，表计由原来在集抄系统的终端，改变为能源互联网与用户之间的中间节点地位，增加支持双向互动功能。第二，由单向通信改变为双向通信。第三，电表需要双向计量。水，气表大都只需一个方向计量。热表计量方向，待考证。

•智能终端，其智能特征是自主决策响应。主要配置:采用双向，高速远程通信模块，大容量内存，高级应用程序，软件远程升级，提供多种格式的交换数据信息，适应更多功能的扩展需求。

2）,"优化能源网络中传感，信息，通信，控制等元件的布局，与能源网络中各种设施实现高效配置"。

"推进电力光纤到户工程,完善能源互联网信息通信系统"。

解读与引用:

•在能源互联网中，主动控制是重点功能。建议研究新型"四表集抄"系统输出控制信息技术。

•关注重新提出电力光纤到户工程,解决居民小区能源工程最后一公里通信难题。

3）,"加强能源通信系统的安全基础设施建设，根据信息安全程度，通信方式和服务对象的不同，科学配置安全策略。依托先进密码，身份认证，加密通信等技术，建立能源互联网下的用户，数据，设备和网络之间信息传递，保存，分发的信息安全保障体系"。

解读与引用:

•新型"四表集抄"系统需要建设信息 安全保障系统，全面引入先进密码，身份认证，加密通信技术。前面提到:需要完善"四表合一采集"系统中，水，气，热行业的计量数据的对等保密措施。

结语

归结起来，能源互联网对新型"四表集抄"系统建设提出的要求:主要是表计由集抄系统终端改变为中间节点地位，支持双向互动功能。通信，改成双向通信方式。研究集抄系统输出能源互联网控制信息技术和建设信息安全保障体系。

鉴于目前国网用电信息采集系统覆盖率尚未达到100%，双向互动功能何时实施尚不明朗，水，气，热行业集抄水准更要差一点，因此新型"四表集抄"系统建设还是较远的目标，将随能源互联网发展而推进。

参考文献

[1] 关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见《城市燃气》- 2016-04-15

[2] 张春晖 张震 电,水,气,热四表集抄的争议与发展 2016 年 4 月 16 日